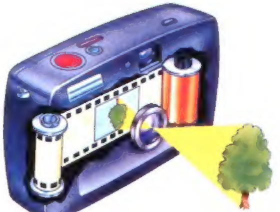
إكتشف...

كيفَ تُصنعُ الأشياء



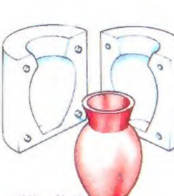
إكتشف...

كيفَ تُصنعُ الأشياء



بقلم

بيتر لافرتي





مكتبة أطفال...

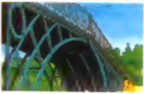
حول هذا الكتاب



يفسّرُ هذا الكتابُ طرقاً مختلفةً عديدةً لصناعةِ الأدواتِ التي تراها وتستخدمُها كلَّ يوم. اكتشفْ طريقةَ تظهيرِ الصورِ وبناءِ ناطحاتِ السحابِ وطباعةِ الكتب. يمكنُكَ اكتشافُ هذهِ الأمورِ وغيرِها من المواضيعِ المدهشةِ في نصٍّ واضحٍ وصورٍ غنيةٍ بالألوان.

إن التّسلسلَ التاريخيَّ الموضّحَ في أسفلِ صفحاتِ الكتابِ يُبرزُ التطوراتِ والإبداعاتِ التي غيّرتْ مجرى العالمِ من الأزمنةِ الغابرةِ حتى اليوم.

بنى الإنكليزي أبراهام داربي أول جسر مصنوع من الحديد الصب فوق نهر سفرن في شروبشاير، إنكلترا.





اخترع البريطاني صموئيل كرومبتون المغزل الدوار الذي يمكن أن يغزل ألف خيط في الوقت ذاته.

اخترع المبدع الإنكليزي إدموند كارترايت النول فأحدث ثورة في صناعة الحياكة





اخترع الأميركي إيلي ويتني محلج القطن الذي يفصل الألياف القطنية عن البذور.

مكتبة إسطفان ش.م.ل.

قرن الشباك – لبنان

ص. ب.: 50165 قرن الشباك، لبنان

هاتف: 283333 1 00961

فاكس: 291563 1 00961

E-mail: sales@librairiestephan.com

www.librairiestephan.com

الطبعة الأولى 2010

ISBN: 978-9953-523-77-4

ترجمة: سوزان رضا

صدر هذا الكتاب باللّغة الانكليزية تحت عنوان:

Knowledge Masters
How Things Are Made
Alligator books

المحتويات

بناء المنزل

يعتبرُ موقعُ البناءِ مكاناً مليئاً بالأشغالِ حيثُ ينكبُّ عمالٌ ماهرونَ كثرٌ على العملِ مثلُ المهندسين المعماريين والبنّائين والنجارين وبنّائي الأسقُفِ واختصاصيّي الكهرباءِ والسبّاكين. ويقومُ كلٌّ منهم بمهمّةٍ خاصّة.



رسم المخططات

تمثلُ الخطوةُ الأولى لبناءِ المنزلِ في وضعِ مخططٍ لإبرازِ شكلِ المنزلِ ومعرفةِ عددِ الغرفِ التي سيتألفُ منها وموقعِها. يرسمُ المهندسُ المعماريُّ المخططاتِ بعدَ تحدُّثِه إلى الأشخاصِ الذين سيسكنون في المنزل.

الأسس

تدعمُ الأسسُ وزنَ المنزلِ. يُحفرُ خندقٌ ويتمُّ ملؤه بالإسمنتِ لوضعِ الأسسِ حيثُ تُبنى عليها الجدرانُ القرميدية.

التخلص من الرطوبة

توضعُ طبقةٌ مضادةٌ للماءِ في الجدارِ فوقَ الأرضِ مباشرةً تُدعى المدماكَ المانعَ للرُّطوبةِ إذ يمنعُ الماءَ من التسرّبِ إلى الجدران.

بناء الطابق العلوي

تُمدُّ ألواحٌ خشبيةٌ متينةٌ تُدعى ألواحَ الدعمِ من جدارٍ إلى آخر. وتُثبتُ ألواحُ أرضيةٌ خشبيةٌ بالمساميرِ فوقَ ألواحِ الدعمِ لبناءِ أرضيةِ الغرفةِ العلويةِ. ويُثبتُ لوحٌ من الجصِّ تحتَ ألواحِ الدعمِ لبناءِ سقفِ الغرفةِ السفليّة.



أسرعُ بناءٍ للقرميد في العالم هو طوني غريغوري من إيسكس، إنكلترا. وقد ركّبَ 747 قرميدةً في ساعةٍ واحدةٍ عامَ 1987.

بناء الجدران

يشيّدُ البناؤون زوايا المنزلِ أولاً. يضعون العارضاتِ بين الزوايا لبناءِ الجدرانِ بشكلٍ مستقيمٍ. وتُبنى الجدرانُ الداخليةُ من كتلٍ إسمنتيةٍ كبيرة.

10000 عام ق.م

شيّد شعبُ العصرِ الحجريّ المباني الحجرية الأولى.



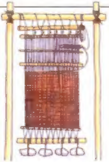
7000 عام ق.م



في إيران، كانتْ تُصنعُ الفخاريّاتُ البسيطةُ يدوياً من الطين

7000 عام ق.م

كانتْ تستخدمُ المناسجُ الأولى لحياكةِ القماشِ. تتدلّى مجموعةٌ من الخيوطِ من الإطارِ ويمرّرُ النسّاجُ خيوطاً أخرى بينها.



6000 عام ق.م



في الشرقِ الأوسطِ، كانتْ قطعُ القرميدِ الأولى تُصنعُ من الطينِ المجفّفِ في الشمس

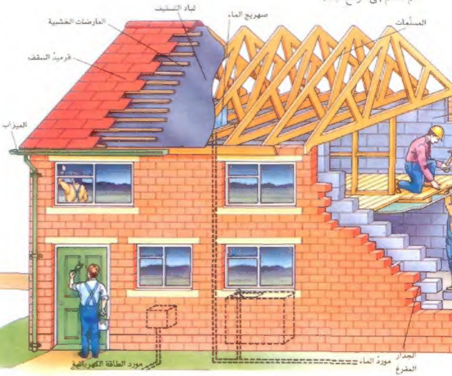
السقف

يُثبتُ السقفُ بأطرٍ خشبيةٍ تُدعى المسنّمات وتستقرُ على الجدار. وتُصنعُ الأطرُ في مصنعٍ ثم تُسلّمُ إلى موقعِ البناء.

بعدئذٍ يُمدُّ لبادُ التسقيفِ على الأطرِ ما يجعلُ السقفَ مضاداً للماء.

توضعُ عارضاتٌ خشبيةٌ فوقَ اللبادِ وتُثبّتُ إلى الإطارِ بالمسامير. فتُثبّتُ اللبادَ في مكانه.

تُسمّرُ قطعُ القرميدِ بالعارضاتِ الخشبيةِ ثم توضعُ في صفوفٍ من الأسفلِ إلى الأعلى. وتتشابكُ صفوفُ القرميدِ بحيثُ يتدفقُ المطرُ خارجَ السقفِ ولا يتسرّبُ تحتَ قطعِ القرميد.





السباكة

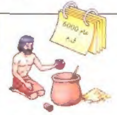
يركّبُ السبّاكُ أنابيبَ المياهِ والمجاري. يحملُ الأنبوبُ، المسمّى بأنبوبِ الماءِ الرئيسيّ، الماءَ إلى المنزل. يوجدُ صهريجٌ للماءِ البارد تحتَ السقفِ بينما يوضعُ صهريجُ المياهِ الساخنةِ في خزانة. يحملُ أنبوبُ الصرفِ ماءَ الصرفِ والبواليعِ إلى خارجِ المنزل.

الكهرباء

تصلُ الكهرباءُ إلى المنزلِ عبرَ سلكٍ سميكٍ يُدعى كابلَ الموصلاتِ الرئيسية. يتصلُ الكابلُ بعدّادٍ كهربائيٍّ يقيسُ كميةَ الكهرباءِ المستخدَمة. يقومُ اختصاصيُّ الكهرباءِ بتركيبِ الأسلاكِ لوصلِ الأضواءِ وأجهزةِ الطبخِ والمقابسِ بالعدّاد.

اللمسات الأخيرة

لإنهاءِ بناءِ المنزل، يركّبُ الزجّاجُ الألواحَ الزجاجيةَ في النوافذِ ويضعُ الجصّاصُ طبقةً رقيقةً من الجصِّ على الجدرانِ بينما يطلي الدهّانُ والمصمّمُ الداخليُّ الجدرانَ وأطرَ النوافذِ والأبواب. وهكذا أصبحَ المنزلُ جاهزاً ليسكنَه أصحابُه!



في الشرقِ الأوسط، كان المشروبُ الكحوليُّ كالجعةِ يُصنعُ من الحبوب.



كان القصديرُ يُمزجُ بالنحاسِ لصناعةِ البرونزِ وذلك لإنتاجِ أدواتٍ وأسلحةٍ بشكلٍ أفضل.





كان المصريون يصنعون الحُليَّ من ذهبٍ وفضةٍ واكتشفوا أيضاً كيفيةَ صناعةِ الزجاج.



كان دولابُ الخزّافِ يُستخدمُ في الشرقِ الأوسطِ حيثُ تُدفعُ طاولةٌ مسطّحةٌ إلى الدورانِ يدوياً بينما يصنعُ الخزّافُ أشكالاً من الطينِ على الطاولة.



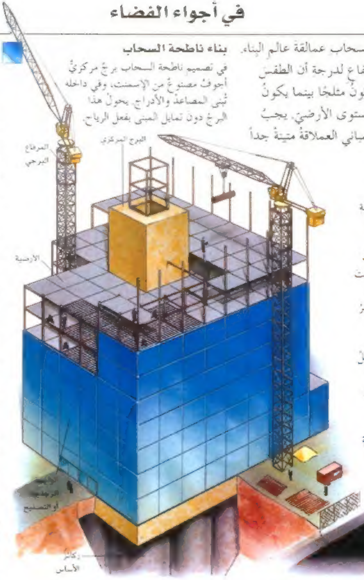
تعتبرُ ناطحاتُ السحابِ عمالقةَ عالمِ البناء. بعضُها بالغُ الارتفاعِ لدرجةِ أن الطقسَ في الأعلى قد يكونُ مثلجًا بينما يكونُ مشمسًا على المستوى الأرضيّ. يجبُ أن تكونَ هذه المباني العملاقةُ متينةً جداً لتبقى منتصبةً.

قاعدة متينة

قد يوازي وزنُ ناطحةِ سحابٍ وزنَ أربعِ سفنٍ. ولتحمّلِ هذا الوزنِ الضخمِ، يجبُ أن تكونَ الأسسُ تحت الأرضِ متينةً جداً. ولإقامةِ الأسسِ، تُحفرُ حفرةٌ كبيرةٌ وتُملأُ بالإسمنتِ. يصبحُ الإسمنتُ ثابتاً ويشكّلُ قاعدةً صلبةً للمبنى. تُدعَمُ بعضُ ناطحاتِ السحابِ بالقوائمِ أو ركائزِ الأساسِ الإسمنتيةِ أو الفولاذيةِ وتُثبّتُ هذه الركائزُ عميقاً في الأرضِ.

بناء ناطحة السحاب

في تصميمِ ناطحةِ السحابِ برجٌ مركزيٌّ أجوفُ مصنوعٌ من الإسمنتِ، وفي داخلهِ تُبنى المصاعدُ والأدراجُ. يحولُ هذا البرجُ دونَ تمايلِ المبنى بفعلِ الرياحِ.



الإرتفاع أكثر فأكثر

يقومُ المرفاعُ البرجيُّ برفعِ العارضاتِ وأقسامِ الجدرانِ إلى أعلى المبنى. يُثبّتُ المرفاعُ إلى جانبِ المبنى للمحافظةِ على ثباتهِ.

تتحركُ عربةٌ ترولي مع ذراعِ المرفاعِ رافعةً الحملَ إلى مكانه.

يُبنى إطارٌ من العارضاتِ الفولاذيةِ حولَ البرجِ ويدعمُ الإطارُ الأرضياتِ والجدرانَ.

إن الجدرانَ الخارجيةَ مصنوعةٌ من موادَّ خفيفةٍ أغلبُها من الزجاجِ فيما تُصنعُ الأرضياتُ بتثبيتِ صفيحةٍ فولاذيةٍ بين العارضاتِ. بعدئذٍ، توضعُ قضبانٌ فولاذيةٌ رقيقةٌ فوقَ الصفيحةِ ثم يُصبُّ الإسمنتُ فوقَها. تقومُ القضبانُ الفولاذيةُ بتدعيمِ الإسمنتِ.





استخدم المصريون القدامى قصبَ البرديّ لصناعةِ الورقِ. وهكذا يأتي أصلُ كلمةِ "ورق" من ورقِ البرديّ.



استخدمت المخرطةُ في الشرقِ الأوسطِ لصناعةِ الخشبِ. تخرّطُ المخرطةُ الخشبَ ليتخذَ شكلَه بفعلِ شفرةٍ متينةٍ قاطعةٍ.







صنع المصريون الحلوى باستخدامِ العسلِ المنكّهِ مع العصيرِ المستخرجِ من نباتِ الخُبّازى.



أصدرَ الملكُ أرديس، ملكُ ليديا (المعروفة الآن بتركيا) العملةَ النقديةَ الأولى المصنوعةَ من مزيجِ الذهبِ والفضةِ.



تركيب الرافعة

تستخدمُ الرافعاتُ العاليةُ لحملِ العارضاتِ الفولاذيةِ والألواحِ الجداريةِ إلى مكانِها. إن الرافعة مصنوعةٌ من أجزاءٍ فولاذيةٍ متصلةٍ بعضُها ببعضٍ بالمسامير.



تضعُ رافعةٌ متحركةٌ الأجزاءَ القليلةَ الأولى في موضعِها. بالقربِ من الجزءِ العُلويِّ، يوضعُ جزءٌ مميزٌ يدعى إطارَ التسلّقِ وهو أكبرُ من الجزءِ العاديّ وفيه جانبٌ مفتوح.

عندما يتعلقُ مشبكُ الرافعةِ بالجزءِ العلويّ، تقومُ الرافعةُ بحدِّ ذاتِها برفعِ مزيدٍ من الأجزاءِ إلى إطارِ التسلّقِ. ثمّ يتجهُ هذا الأخيرُ إلى الأعلى ما يجعلُ البرجَ أكثرَ ارتفاعًا.

الأبراج الضخمة



يُعدُّ برجُ سي إن (CN) في تورونتو، كندا الذي يبلغُ ارتفاعُه 553 مترًا البرجَ الذاتيَّ الدعمِ الأكثرَ ارتفاعًا في العالم. استخدمتْ عمليةُ التشكيلِ بالإنزلاقِ في بنائِه. وفي هذه العمليةِ، يُسكبُ الإسمنتُ في قالبٍ يدعى قالبَ الصبِّ حيثُ يستخدمُ الإسمنتُ السريعُ الجفاف. عندما يصبحُ الإسمنتُ صلبًا بما يكفي، يُرفعُ قالبُ الصبِّ قليلاً ويُسكبُ المزيدُ من الإسمنت. كان قالبُ الصبِّ على برجِ سي إن يُرفعُ 25 مليمترًا كلَّ دقيقة. وهكذا، كان البرجُ يرتفعُ بمعدّلِ ستةِ أمتارٍ يوميًا. استغرقَ بناؤه سنتين ونصفَ السنةِ لبلوغِ ارتفاعِه الكامل.

المباني الشاهقة



إن المبنى الأكثرَ ارتفاعًا في العالمِ هو صاري إذاعةِ وارسو في بولندا الذي يبلغُ ارتفاعُه 646 مترًا. ولكن يبقى برجا بتروناس في كوالالمبور، ماليزيا اللذان انتهى العملُ بهما عام 1997 الأكثرَ ارتفاعًا. يبلغُ ارتفاعُ بُرجِ سيرز في شيكاغو، الولايات المتحدة الأميركية، 443 مترًا وبرجُ إيفلْ في فرنسا 320 مترًا.



الهرم الأكبر

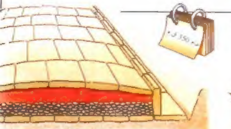
بُني هرمُ خوفو الأكبرُ في الجيزةِ بمصرَ منذُ حوالي 4500 سنة. يتألفُ من مليونَيْ كتلةٍ حجريةٍ ضخمةٍ ويفوقُ وزنُه وزنَ مبنى الإمباير ستايت بعشرين ضعفًا. استُعبدَ أكثرُ من 400 ألفِ عاملٍ طيلةَ عشرين سنةً لبناءِ هذا الهرم.



استُخدم أولُ قرميدٍ سقفيٍّ فوقَ معبدِ حيرا في أولمبيا، اليونان.



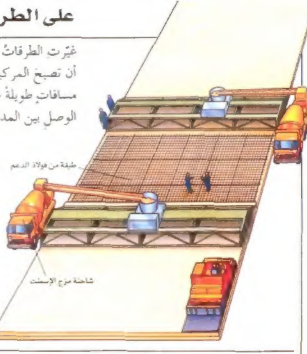
كان الصينيون يربُّون ديدانَ القزِّ ويستخدمونَ الحريرَ في حياكةِ النسيجِ الفاخر.



شقَّ الرومانُ الطرقاتِ المعبدةَ الأولى لوصلِ أجزاءِ إمبراطوريتِهم.

على الطريق

غيّرت الطرقاتُ كيفيةَ تنقّلِ الناسِ. في القرنِ التاسعَ عشر، قبلَ أن تصبحَ المركباتُ الآليةُ شائعةَ الاستخدام، كان الناسُ يقطعونَ مسافاتٍ طويلةً على السّككِ الحديد. الآنَ تشكّلُ الطرقاتُ صلةَ الوصلِ بين المدنِ والبلدانِ البعيدةِ وينتقلُ الكثيرونَ بالسيّارة.



شق الطرقات

يجبُ أن تكونَ الطرقاتُ متينةً، لذا تُبنى من طبقاتٍ عدة.

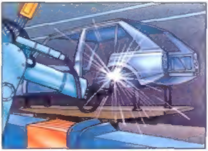
يوضعُ الإسمنتُ الممزوجُ الجاهزُ في الرّاصفة لشقِّ طريقٍ للسيارات. تضعُ هذه الآلةُ طبقةً متساويةً من الإسمنتِ أثناءَ تحرّكِها.

ثم تُمدُّ طبقةٌ من فولاذِ الدعمِ تتبعُها طبقةٌ أخرى من الإسمنت. أخيراً، تُغطّى الطريقُ سطحاً غيرَ متحرّكٍ من الإسفلتِ المُدلّفنِ أو الإسمنتِ الصلب.

سيارات بالملايين

يُصنعُ هيكلُ السيارةِ من ألواحٍ فولاذية. وتتشكّلُ الألواحُ بواسطةِ مكابسَ هيدروليةٍ قوية. تشغّلُ السوائلُ هذه الآلاتِ العملاقةَ تحتَ ضغطٍ شديد. ويقومُ فكُّ الآلةِ الدقيقُ الشكلِ بكبسِ المعدنِ وتشكيلِه بقوةٍ توازي عدةَ أطنان.

تلحمُ أجهزةُ الروبوتِ الألواحَ معاً على خطِّ التجميعِ ويثبّتُ اللحامُ قطعَ المعدنِ بعضَها ببعضٍ بإطلاقِ شرارةٍ كهربائيةٍ قوية. تذيبُ حرارةُ الشرارةِ المعدنَ في مكانٍ محدّد.



بعدَ بناءِ هيكلِ السيارة، تُضيفُ أجهزةُ الروبوتِ الأبوابَ والنوافذَ وتلحمُ السقفَ في مكانِه كما أنها تَطلي السيارة. ثم تُضافُ القطعُ الداخليةُ وتوضعُ الأدواتُ في موضعِها.



والآن، يزوّدُ العمالُ السيارةَ بالمحركِ وعُلبةِ التّروسِ وخزانِ الوقود. أخيراً، يُضافُ المشعاعُ والبطاريةُ والنوابضُ وعجلةُ القيادةِ والدواليبُ وإطاراتُها الخارجية.

عام 50 ق.م

كان الفينيقيون في الشرقِ الأوسطِ أولَ شعبٍ "ينفخُ" الزجاجَ المتصهّرَ ويحوّلُه إلى جرارٍ وغيرِها من الأشكال.

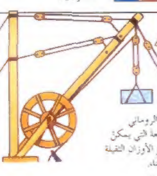


عام 10 ق.م



أتى السُّكّرُ للمرةِ الأولى من الشرقِ الأقصى، على الأرجحِ من بابوا في غينيا الجديدة.

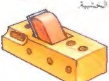
عام 10 ق.م



وصفَ الكاتبُ الروماني فيتروفيوس الرافعةَ التي يمكنُ استخدامُها لرفعِ الأوزانِ الثقيلةِ خلالَ أعمالِ البناء.

عام 79 م

استخدمَ النجارونَ الرومانُ المسحاجَ لصقلِ الألواحِ الخشبية.

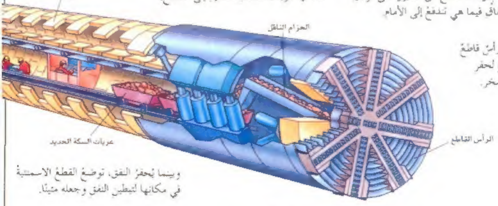


حفر الأنفاق

تقومُ آلةُ حفرِ الأنفاقِ بشقِّ أنفاقٍ ضخمة. يعملُ برنامجٌ تحكُّمٍ يرشدُه شعاعٌ من اللايزر على توجيه آلة حفر الأنفاق فيما هي تندفعُ إلى الأمام.

يعيدُ لولبٌ طويلٌ الفضلاتِ إلى حزام ناقل فيما تحملُها عرباتُ السكة الحديد إلى السطح.

في مقدمِها رأسٌ قاطعٌ مزودٌ بأسنانٍ لحفر الأرض والصخر.



وبينما يُحفرُ النفق، توضعُ القطعُ الاسمنتيةُ في مكانها لتبطين النفق وجعله متينًا.

تجسيرُ الفجوة

تُبنى دعاماتٌ اسمنتيةٌ سميكةٌ لتركيبِ برجٍ فوق الطريق. تحملُ الرافعةُ العارضاتِ الاسمنتيةَ التي توضعُ فوق الدعامات.

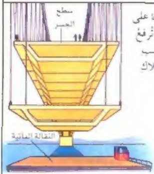


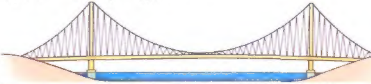
ثم توضعُ قضبانُ الدعم الفولاذية فوق العارضات ثم يُصبُّ الإسمنتُ فوق القضبان لشقِّ الطريق.

الجسورُ المعلقةُ جسورٌ طويلةٌ جدًا معلقةٌ بأسلاكٍ متينة. أولاً، تُبنى أسسُ الأبراج وتوضعُ الكتلُ الإسمنتيةُ الضخمةُ التي تثبتُ الأسلاكَ في مكانها.

تُشيدُ الأبراجُ وتمتدُّ الأسلاكُ المصنوعةُ من الحزم الفولاذية بين الأبراج. يتألفُ سطحُ الجسر من أجزاءٍ ضخمةٍ منفصلة.

تطفو هذه الأجزاءُ على مستوى الجسر وتُرفعُ إلى موقعها المناسب ثم تُدلّى من الأسلاكِ الأساسية.







صنعَ تساي لان في الصين أولَ ورقٍ من مزيج النسيج والخشب والقش. خطرت له هذه الفكرة بعد مشاهدة الدبابير تبني أعشاشها من رُقاقات الخشب.







أصدر الصينيون أول عملة نقدية ورقية.



صدر أولُ كتابٍ مطبوع، "The Diamond Sutra" أو الحكمة الماسية في الصين يسطِّرُ هذا الكتاب حياةَ وتعاليمَ القائد الدينيّ بوذا.



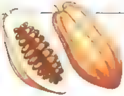
كيف تتم عملية الطهو؟



ضُعَ أكبرُ لوح شوكولاته على الإطلاق يدويًا في هولندا خلال العام 1990. فاق وزنُه وزنَ 8000 لوح شوكولاته من الحجم العادي. قد تكونُ ألواحُ الشوكولاته العادية أصغرَ من اللوح الذي كسر الرقمَ القياسيّ ولكن هناك الكثيرُ منها! تُصنعُ في المعامل بالملايين يوميًا!

مصب سكر

صناعة الشوكولاته





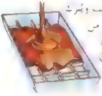
◄ تُصنعُ الشوكولاته من حبوب الكاكاو التي [illegible]



◄ [illegible]



◄ [illegible] وبعض المكونات الأخرى [illegible]



[illegible] ويوضع محوزٌ في قالب ◄

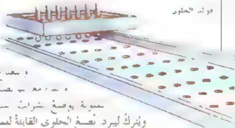
يصبُّ غلافًا من الشوكولاته ثم يُسكبُ المزيد من سائل الشوكولاته لتغطيه المحور.



السُكّر

[illegible] السكر الأسمر في الأسطوانة يُغسلُ السكرُ الأسمرُ [illegible] في الماء ثم يُصفّى ويُبلوَز مجددًا [illegible]

حلوى للمص والمضغ



[illegible] شرابٌ [illegible] في قوالب ويُترك ليبرد. تُصنعُ الحلوى القابلة للمضغ مثل حلوى [illegible] والكراميل بغلي السكر والحليب معًا إلى أن يصبح المزيج بنيًا وتضاف الزبدةُ كذلك لإضفاء مزيد من النكهة على الحلوى



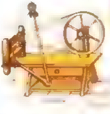








احترع [illegible] الطباعة باستخدام حروف [illegible]



[illegible]



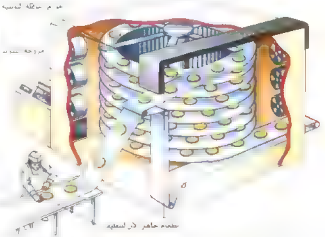
[illegible]

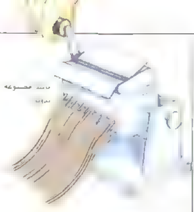
يستخدم الزجاج التاجي للمرة الأولى في أوروبا لصناعة ألواح النوافذ الزجاجية



تحليد الطعام

يحمد الطعام في مصنع يستخدم ثلاجة كبيرة ذات برودة عالية وهي داخلها [illegible] درجة الحرارة إلى صفر برودة الثلاجة المركزية. يمر الطعام [illegible] [illegible] [illegible] مجمد تماما





صناعة الباستا

[illegible] كلمة إيطالية تعني عجين يصنع من قمح [illegible] [illegible] في مصنع [illegible] [illegible] الموجود داخل آلة الفرم ويمر عبر ثقوب [illegible] [illegible] [illegible] [illegible]

أصابع السمك

1 تمر السمكة في آلة [illegible] تقطع شريحة سمك من [illegible]

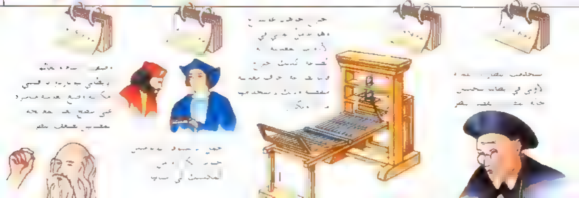
2 تمرر الشرائح [illegible] السمك [illegible] تكبس في [illegible] وتقطع إلى أصابع

3 تغطى الأصابع [illegible] [illegible]

4 تغلى الأصابع [illegible] في زيت ساخن [illegible] [illegible]

5 تقوم الآلات بتعبئة أصابع السمك [illegible] [illegible] في علب كرتونية [illegible]

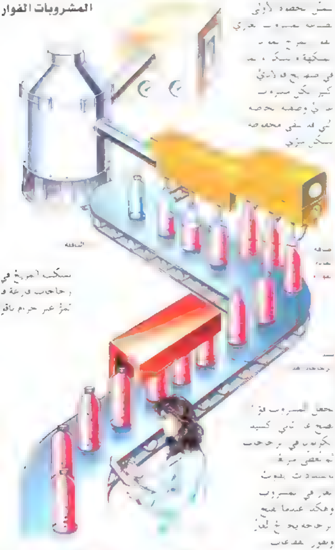




كيف تصنع المشروبات؟

لا شيءَ أفضلُ من احتساءِ مشروبٍ باردٍ في يومٍ حارٍ. إنّ المشروبَ الفوارَ غنيٌّ بالفقّاعاتِ التي تفورُ حتى تصلَ إلى أنفك. ولكن كيفَ تصلُ الفقّاعاتُ إلى المشروبِ؟ قد ترغبُ في احتساءِ الحليبِ أو عصيرِ البرتُقالِ. وقد يفضلُ والداك احتساءَ القهوةِ أو الجعة. كيف تُصنعُ هذه المشروباتُ؟

المشروبات الفوارة







صناعة الحليب بشكل آمن

تحضر الصهاريج المبردة الحليب من المزرعة وتحمله إلى مصنع الألبان. وفي المصنع يسخن الحليب لخمس عشرة ثانية ثم تبرّد بسرعة في عملية تدعى البسترة حيث تقتل الجراثيم الضارة في الحليب. يبقى الحليب المبستر طازجاً لمدة أطول من الحليب غير المعالج











فنجان قهوة

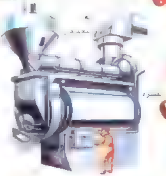


ثمار البن الناضجة



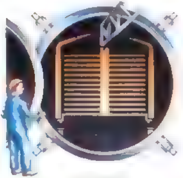
حبوب البن

تنمو شجيرات البن في أمريكا وكولومبيا وكينيا والهند. تصبح ثمار البن أو كرز البن كما تسمى عنبًا أحمر داكنًا عندما تنضج. بعد حصادها تنشر الحبوب الناضجة على الأرض لتجف في الشمس، ثم تستخدم آلة لإزالة قشرة الحبوب الخارجية.



▲ محمصة الحبوب: لتحضير القهوة عادة تمزج الحبوب الآتية من أماكن عدة لإنتاج مزيج من النكهات. ثم تحمص الحبوب في برميل دوار مسخن لسحب النكهة. تباع حبوب القهوة كاملة أو مطحونة في مسحوق يدعى القهوة المطحونة. ويمكن تحويل القهوة المطحونة إلى شراب باستخدام آلة التقطير أو إبريق خاص يدعى إبريق القهوة.

تعدّ القهوة الفورية بتحضير القهوة المطحونة في آلة تقطير ضخمة. ينثر سائل القهوة في غرفة يسلط عليها هواء ساخن فتتحول إلى بودرة في قطرات. ... القهوة في عبوات محكمة السد بأسرع وقت ممكن للمحافظة على النكهة.



جهاز تجفيف

من شعير إلى جعة

تعدّ الشعير من أكبر المحاصيل عالميًا ولكن لا أحد يأكله بل تحول معظمه إلى جعة. لتحويل الشعير إلى جعة، تبلل حبوب الشعير بالماء وتترك حتى تبدأ بالنمو. يعرف الشعير النابت بعد أن يتم تجفيفه في فرن ساخن فيما يسمى المالت أو الشعير المنبت.



نبتة الجنجل



حاويات ضخمة تصنع فيها الجعة

يغلى المالت مع زهور نبتة الجنجل لإعطاء الجعة نكهة مرة، ثم يبرد المزيج وتضاف إليه الخميرة. الخميرة عبارة عن كائنات حية مجهرية مرتبطة بالفطريات تحوّل السكر الموجود في المزيج إلى كحول في عملية تدعى التخمّر وتستغرق أسبوعًا.



بعد عملية التخمّر، تخرج الجعة في صهاريج لثلاثة أشهر لتحسين النكهة ثم تصفى في مصفاة تدعى جهاز الطرد المركزي لإزالة حبيبات الخميرة. يمكن بسترتها لتصبح الجعة جيدة ... وبعدها تسكب في براميل خشبية أو زجاجات أو علب وتصبح جاهزة للشرب.



صنع ... الإنكليزي ... نيوتن تلسكوب ... يستخدم مرآة لالتقاط ...





يستخدم ... جهاز ... لقياس ...





... في كاميرا ... وضغط الفقاعات إلى المياه لإحداث مزيد من الفوران

دافئ ومريح





يقالُ إن ماري ملكة اسكتلندا كانت تنامُ على مُلاءاتٍ مصنوعة من القُرّاص، وكانت الألياف و[illegible] خيوطُ سويقات القُرّاص تُغزَلُ وتُحوَّل إلى خيوطٍ [illegible] نسيج [illegible] يمكن أن تتحوّل موادُ أخرى كثيرة إلى نسيج

الألياف المختلفة

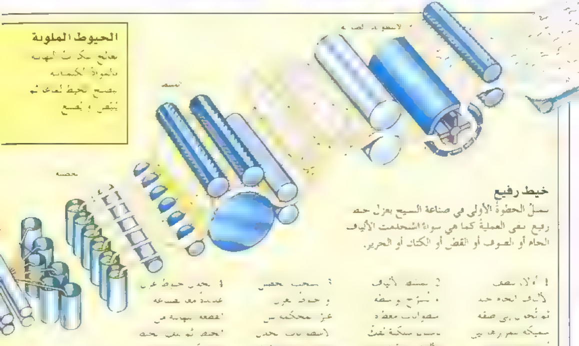
[illegible]

[illegible] يمكن صناعة نسيج من [illegible] [illegible] من الألياف [illegible] مصنوعة من المواد الكيميائية

[illegible] والأكريليك. إنها أرخص وأقوى من الألياف الطبيعية

الخيوط الملونة

[illegible]



خيط رفيع

تمثّلُ الخطوةُ الأولى في صناعة النسيج بغزل خيط رفيع. تبقى العمليةُ كما هي سواءٌ استُعملت الألياف الخام أو الصوف أو القطن أو الكتان أو الحرير.

1 [illegible]

2 [illegible]

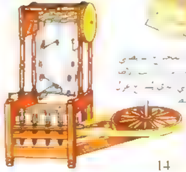
3 [illegible]

4 [illegible]

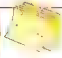




[illegible]



[illegible]



[illegible]

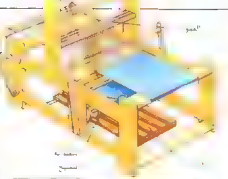
صنع الأميركي بنجامين فرانكلين النظارة الثنائية البؤرة جامعاً نوعين من العدسات في إطار واحد تحشن النظارات النظر القصير والطويل المدى





إن وبر معزاة أنقرة [illegible] الصوف [illegible] يُستخدمُ وبر أرنب أنقرة الذي يعيش على جزيرة ماديرا لصناعة الكنزات

الحياكة اليدوية



[illegible]



[illegible]

تُصعد على [illegible] [illegible] الخيوط [illegible] لسحب [illegible] إلى أعلى [illegible] الأخرى إلى أسفل [illegible] [illegible] يمر عبرَه المكوكُ الذي يحمل الخيوط المعترضة [illegible] مشط النسيج، وهو شبكة [illegible] من الأسلاك، الخيوط المعترضة بثبات. إن الضغط مجددًا على الدواسة يعكس [illegible] الخيوط [illegible] فيعود المكوك إلى موقعه الأساسي يتحرك [illegible] [illegible] مرات عدة لحياكة [illegible]

الحياكة في المصانع

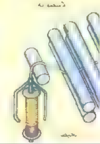
[illegible] آلات [illegible] [illegible] [illegible] خيوطًا جديدة آليًا عندما [illegible] معظم الآلات لا تحتوي على مكوك [illegible] [illegible] خيوط النسيج



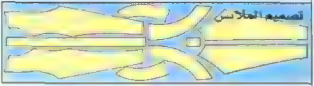
يمكن مزج الخيط المصنوع يدويًا بالخيط الطبيعيّ ليصبح أقوى وسهل الغسل



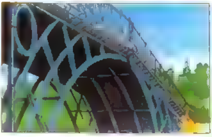
[illegible] في مكان [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] الآلات القديمة



تصميم الملابس



[illegible]



مع الإنكليزي إبراهام داربي [illegible] من الحديد [illegible]







[illegible]

شفّاف تمامًا

يعتبرُ الزجاجُ من الموادِ الصّنعية الأكثر قِدَمًا. منذُ حوالى 5000 عام، كان الحرفيون في الشرق الأوسط يصنعون خرزاتٍ زجاجيةً صغيرةً لمحاكاةِ الأحجارِ الكريمة.

صناعة الزجاجات (القناني)

يستخدم قالبٌ معدنيٌ لصناعة الزجاجات. توضعُ كتلةٌ من الزجاجِ المصهورِ تُدعى الكتلةَ الزجاجيةَ المصهورةَ في القالب ويُضغطُ نحو الأسفل بواسطة الهواء المضغوط. يُسلّطُ مزيدٌ من الهواءِ المضغوط نحو الأسفل لدفع الزجاجِ إلى اتخاذِ شكلِ القالب ثم تُسحبُ الزجاجةُ وتصبحُ جاهزةً لإدخالها في قالبٍ آخر.



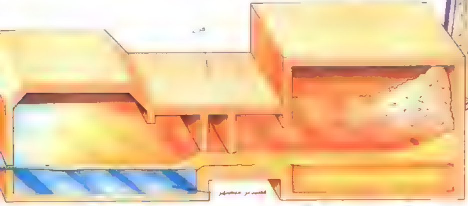
ممَّ يُصنعُ الزجاج؟



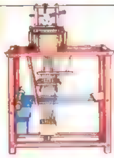
يُصنع الزجاج من [illegible] على سطح الأرض [illegible] (كربونات الصوديوم) [illegible] والزجاج المكسور (كُسارة الزجاج). ثم يُسخّنُ المزيجُ في الفرن إلى أن يذوب ويتحول [illegible] زجاج سائل. يمكنُ إضافةُ موادَّ خاصة [illegible] [illegible] [illegible] الزجاج الملوّن.

الزجاج العائم

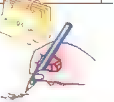
[illegible] على حرارةٍ تبلغُ حوالى 1500 درجةٍ مئويةٍ من خلالِ إطلاق اللهب من جانبي الفرن. [illegible] يُسكبُ الزجاجُ المصهورُ على سطحِ حوضٍ من القصدير المصهور فيما [illegible] على سطح القصدير، يبرُد ويستقرُّ مشكّلًا صفحةً ملساء.















الزجاج المصنوع يدويًا

النفخ هو الطريقة الأقدم لصياغة الأشكال

[illegible] على قطعة [illegible] ثم يعدّ [illegible] الهواء في [illegible]

أقوى من الفولاذ

يمكن [illegible] من الفولاذ [illegible] دقيقة [illegible] في [illegible]



الألياف الزجاجية

استخدامات عدة [illegible] وتصنع في هياكل [illegible]

الزجاج التاجي

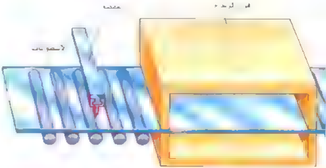
تمثلت الطريقة القديمة لصناعة زجاج [illegible] بنفخ فقاعة زجاجية كبيرة [illegible] القضيب المعدني [illegible] في وسط [illegible]

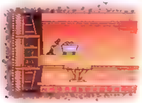




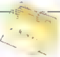
يُسلط الهواء على الزجاجة عبرَ أنبوبٍ لصياغة الشكل النهائيّ ثم تُسحبُ الزجاجةُ من القالب وتُتركُ لتبرد وتقسو

عندما يبرد الزجاج [illegible] على [illegible] في غرفة تبريد [illegible] الزجاج [illegible] ولا يتشقق ثم يقطع [illegible]













صناعة الفخار

إن الفناجين وصحونها وأباريق الشاي مصنوعةٌ من الطين. ولكنّه نوعٌ مميزٌ من الوحل يُدعى الصلصال الذي يتشكلُ ويقسو عند تجفيفه في الفرن ثم يُغطّى بطبقة شبيهة بالزجاج عازلة للماء تدعى الطّلاء الزجاجيّ البرّاق.



الصلصال مادّةٌ رقيقةٌ ذاتُ ألوانٍ مختلفةٍ مثل البونِ الأبيض والتراكوتا والأصفر البرتقالي. كان نوعانِ من الصلصال يُستخدمان لصناعة الفخار هما الصلصال الأوّلي والصلصال الحرفي. ويستخدمُ أحيانًا الصلصال الأواني الصينية ولكنّه أغلى ثمنًا. كذلك تستعملُ مادّة الانزلاق وهي سائلٌ مصنوعٌ من الصلصال والماء لصناعة أوانٍ جوفاء مثل إبريق الشاي



عملية تحضير الصلصال

صناعة إناء الزهور

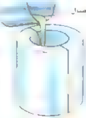
1. تكمنُ الخطوةُ الأولى ◄ في صناعة نموذجٍ عن الإناء.





▲ 2. يُسكبُ الجص فوق هذا النموذج ويتركُ ليتصلّبَ ويقسو فيتشكلُ قالبٌ من قطعتين [illegible]

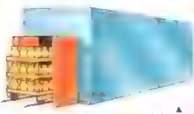
3. يُسكبُ مزيج الصلصال والماء في القالب. بعد بعض الوقت يمتصُّ الجص الماء فيجف الصلصال حول الحافة ويقسو ▼



4. عندما تصبح الطبقة سميكة بما يكفي يُسكبُ السائل المتبقي في مكب حر ثم تفتح القالب ويتم إخراج الإناء. ▼

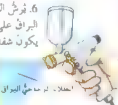


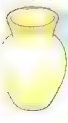




▲ 5. يُصبحُ الإناءُ قاسيًا بحرقه أو "إحراقه" في القمين. إن قمين المصانع عبارةٌ عن أفرانٍ طويلةٍ مصنوعةٍ على شكل نفق. تمرُّ الأواني الخزفيةُ عبرَ النفق على عربات الترولي. هذا ما يسمّى بحرق الفخار غير المصقول.

▲ 6. يُرشُّ الطلاءُ الزجاجيُّ البراق على الإناء ويمكنُ أن يكونَ شفافًا أو ملونًا.





7. يُحرقُ الإناءُ مرةً أخرى ليقسو الطلاءُ الزجاجيُّ ويصبح الإناءُ مقاومًا للماء.



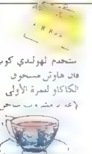
صنع [illegible] 23 عامًا [illegible] الشوكولاته الأولى



التقط الفرنسيّ جوزيف نيسفور نياس صورة بواسطة كاميرا ذات ثقب لسوء الحظ كان من الضروري أن يقف الشخص ثابتًا لثماني ساعات.



[illegible]



استخدم الهولندي كونراد فان هاوتن مسحوق الكاكاو للمرة الأولى [illegible]

صناعة الصحون

تصنع الصحون والصحون العميقة من الصلصال بالضغط. توضع قطعة مسطحة من الصلصال على قالب خشبي يحدد شكل الجانب الداخلي للصحن. يُدار القالبُ والصلصال على أداة معدنية مسطحة تحدد شكل الجانب الآخر للصحن، ثم يقطع الصلصال على شكل صحن، وتُكشطُ الكمية الزائدة

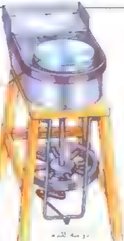




دولاب الخزاف

يستخدمُ الخزافُ دولابًا يدور بسرعة لتشكيل الصلصال بشكل قدرٍ في عملية تدعى "تشكيل" القدر. توضعُ كتلةٌ من الصلصال في وسط الدولاب، ثم يضغط عليها مستخدمًا أصابعه. يحدد أطراف الصلصال فيما يدور الدولاب ويسحب الصلصال كي يتخذ شكل جوانب القدر





تزيين الفخار

عندما يزيَّن الأواني الخزفية برسوم أو تصاميم ملونة يمكن رسم التصاميم باليد، ولكن في بعض الأحيان تطبع برسومٍ أو تستخدمُ الرسومُ الانطباعية عند التزيين. تحرق الخزفيات مجددًا على درجة حرارة منخفضة تثبت الزينة على الطلاء الزجاجي. بالنسبة إلى التصاميم الملونة المعقدة، تُحرق الخزفيات مرات عدة



أكبر قدر

بلغ ارتفاعُ أكبر قدر صُنعت على الدولاب ٢ أمتار وبلغ وزنها 600 كيلوغرام صنعتها شركة فرنتي للحرف عام 1991 في روستنبرغ، جنوب أفريقيا

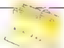
صناعة الفناجين

تُصنعُ الفناجينُ بواسطة قالب. توضعُ كتلةٌ من الصلصال في القالب وتُكبسُ على جانبها بأداةٍ معدنيةٍ دوارة



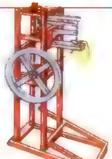








صنع الاسكتلنديُّ كيرك باتريك ماكميلان الدراجة الهوائية الأولى



... 10 ... في ...

صنع الفرنسي ... داغير طريقة لتصوير ... من التعرض ... صور ...



الموادُ البلاستيكية

ماذا يبقى لو اختفى من منزلك فجأةً كلُّ ما يحتوي على البلاستيك؟ لا يبقى الكثير! فكلُّ ما في منزلك تقريبًا يحتوي على بعض الموادِ البلاستيكية مثل زجاجات المشروباتِ الغازية، الأسطوانات، أنابيب التصريف المنزلي، خراطيم المياه، بلاطِ الأرض، قضبان الستائر، مفاصل النوافذ والأبواب، حشوة الوسادات، مفاتيح التحويل الكهربائيّ ومقبض المقلاة.



صناعة البلاستيك

جزيئات كبيرة

كلّ شيءٍ مصنوعٌ من جسيمات صغيرة تُدعى الذرات. في معظم المواد، ...

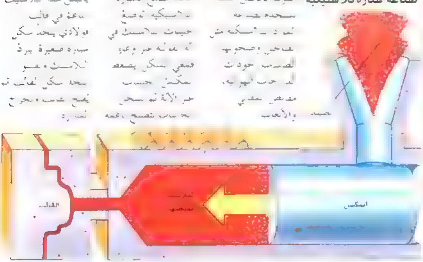


اصنع موادك البلاستيكية بنفسك

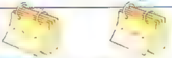
... القشدي في قدرٍ صغيرة وعندما ... بالغليان، ...

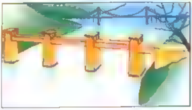


صناعة سيارة بلاستيكية





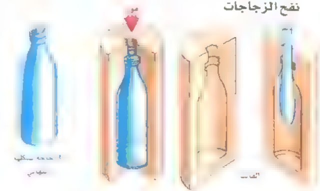








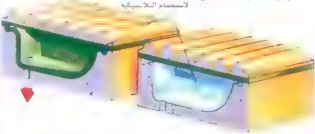
نفخ الزجاجات



يكبس البلاستيك الناعم في قالب يتخذ شكل الزجاجة ويُسلَّط الهواء المضغوط على وسط البلاستيك. يضغط البلاستيك على جدران القالب متخذاً شكل الزجاجة ويترك حيِّزاً فارغاً في الوسط. عندما يقسو البلاستيك [illegible] عملية اسمها القولبة بالنفخ [illegible]

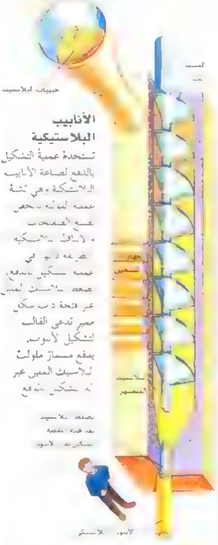
القولبة بالإمتصاص

قالبٌ حوائيٌّ لصناعة أحواض لاستحمام البلاستيكية

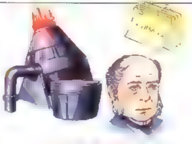


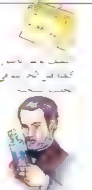
[illegible]

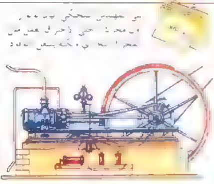
الأنابيب البلاستيكية



تستخدم عملية التشكيل بالنفخ لصناعة الأنابيب البلاستيكية، وهي تشبه [illegible] عبر فتحة [illegible] ممر تدعى القالب لتشكيل الأنبوب. يدفع مسمارٌ ملولبٌ البلاستيك المَرِن عبر [illegible]

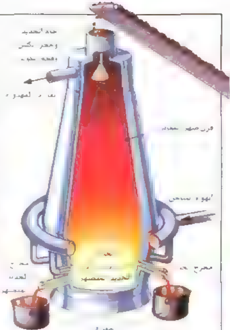






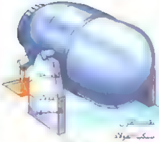
الحديد والفولاذ

استخدمتْ بعضُ الحضاراتِ البدائيةِ الحديدَ منذُ أكثرِ من 3000 سنةٍ. واليومَ، ما زالَ يعتبرُ المعدنَ الأكثرَ أهميةً. تحوّلُ معظمُ الحديدِ إلى فولاذٍ ويستخدمُ في صناعةِ السياراتِ، المحركاتِ، السكك الحديد، عارضاتِ البناءِ، الدبابيسِ والإبرِ، علبِ الأغذيةِ وأشياءَ كثيرة أخرى.



من الحديد الى الفولاذ

يُصنع الفولاذ بإزالة معظم الكربون من الحديد الذي ينتجه فرن صهر المعادن. الحديد الذائب في فرن الأكسجين القاعدي يوضع مع الحديد المنصهر وقصاصات الفولاذ في الفرن ويُسلط الأكسجين على سطحه. يسحب الأكسجين معظم الكربون من الحديد فيحوله إلى فولاذ. عند انتهاء العملية، يُصب الفولاذ في معدات... ينتج الفرن الواحد حوالي ... طن من الفولاذ في ساعة واحدة.





كما هي الحال مع الحديد، يضاف الكلس إلى الفرن. إزالة الشوائب فتشكل مادة الخبث التي تطفو على الفولاذ ويمكن قصها بسهولة.

أشغالُ الحديد

يستخرج الحديد من خام الحديد (نوع من الصخر) في فرن صهر المعادن. وهو فرن ضخم ... الشكل مدعّمٌ بالقرميد المقاوم للحرارة. يوضع الخام في الفرن بالإضافة إلى حجر الكلس وفحم الكوك. ويسلطُ الهواءُ الساخنُ في الأسفل ما يسخّنُ الموادَ الخام، ويحتمطُ فحمُ الكوك بخام الحديد ما يطلقُ الحديدَ السائل.

يترسّبُ الحديدُ في أسفلِ الفرنِ ويتدفّقُ في المغرفة. يختلطُ حجرُ الكلسِ مع الرملِ والأحجارِ غيرِ المرغوبِ فيها في الخام لتشكيلِ الفضلاتِ التي تسمّى الخبث. ويطفو الخبثُ فوقَ الحديدِ المنصهرِ ويمكنُ إزالتُه بسهولة.










صنع المخترع الأميركي توماس أديسون الفونوغراف الذي يسجل اختراعه هذا الأصوات على أسطوانة معدنية.

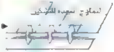
... في فرنسا ...

صناعة العلب!

[illegible] من صفيحة قصديرية وهي صفيحة فولاذية مغلّفة [illegible] من [illegible] صفيحة [illegible] من [illegible] معظم [illegible] المشروبات [illegible] من الألومينيوم [illegible]

تُعطى الصفيحةُ القصديريةُ أولاً طبقةً من طلاء [illegible] (نوع من الطلاء الشفاف) الذي يحمي الصفيحة القصديرية ويمنعُ المحتويات من التلوّث بالمعدن





تُقطع الصفيحة القصديريةُ إلى شرائحَ ثم إلى قطعٍ أصغر تدعى النماذجَ المُعدّة للتشكيل

ثم تُلفُّ هذه النماذجُ لتتخذ شكلَ الأسطوانة وتتلاصقُ الأطرافُ بفعلِ الانصهارِ الحراري. هذا يعني أن الأطرافَ تتعرضُ للحرارة وتُكبسُ معًا إلى أن تذوبَ وتلتصق





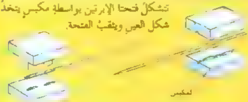
يُلفُّ أعلى هيكل العبة وأسفله نحو الخارج استعدادًا لتركيب الأطراف

اثنتان معاً

تُصنعُ الإبرُ أزواجًا! يُسحبُ السلكُ بسماكةٍ صحيحةٍ [illegible]



تتشكلُ فتحتا الإبرتين بواسطةِ مكبسٍ يتخذ شكلَ العين ويثقبُ الفتحة.



[illegible] المرغوب فيه ثم [illegible] لإنتاجِ سطحٍ شبيهٍ باللونِ الفضّيّ والحؤولِ دونَ التآكلِ بالصدإ.



الغطاء والقاعدة

[illegible] المكبس [illegible] من صفيحة قصديرية [illegible] قاعدة [illegible]



ثم [illegible] حافة [illegible] على [illegible] هيكل العبة (1) و[illegible] معًا (2) [illegible] محكمة تُدعى وصلةَ الالتفاف المزدوجة (3).







[illegible] العلب للتأكد من عدم [illegible] بالطعام وإضافة الغطاء







أنتج الألماني كارل بنز السيارة الأولى المزوّدة بمحرّكٍ يعمل بالبنزين



[illegible]





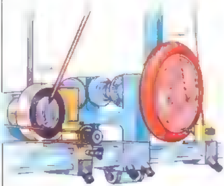
[illegible] التاجر الأميركيّ لويس واترمان أول قلم حبر قابل للتصميم بالشكل المطلوب

مدهشات صغيرة

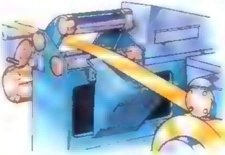
عودُ الثقاب أداةٌ صغيرةٌ تستخدمُهُ يوميًا وغالبًا ما يُستخفُّ بها. ولكن على غرار كيس الشاي والعملة المعدنية، يستخدمُ الملايين منهُ كلَّ يوم. بها أدواتٌ أساسيةٌ في حياتنا بقدرِ الأدواتِ الأكبرِ حجمًا.

الرنين في جيبك

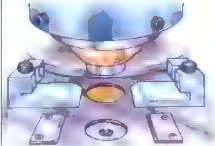
[illegible]



[illegible]



[illegible]



ابتسم دائمًا

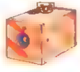
إن معجون الأسنان مزيجٌ من عشرة مكوّنات أو أكثر. والمكوّنُ الأساسيّ في الجزء الأبيض من معجون الأسنان هو [illegible]





[illegible]





صنع المخترعُ الاسكتلنديّ جون دانلوب الإطار [illegible] القابل للنفخ لدراجة ابنه الهوائية. جعل الإطار [illegible] ركوب الدراجة مريحة أكثر

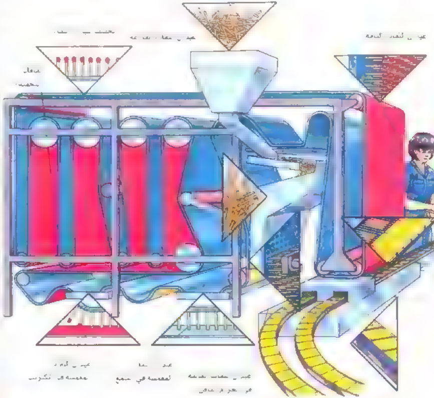
فنجان من الشاي المنعش

[illegible]

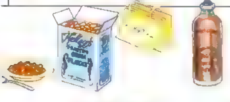


اشعال عود الثقاب

[illegible] الخشب تؤمّن شجرةٌ واحدةٌ ما يكفي من الخشب لصناعة [illegible] الثقاب في ثقوب على حزام [illegible]

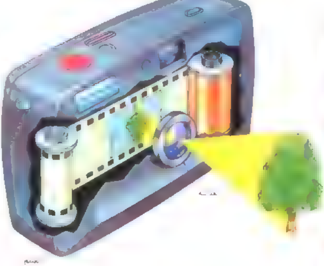


ثم، تُغمَس الأطرافُ بالمزيج الذي يغطّي رأس [illegible] بالإضافة إلى موادّ كيميائية أخرى لإمداد الأكسجين [illegible] وإيابًا أمام المراوح عندما تحتكّ [illegible]





الكاميرا مثلُ العين. في مُقدّمها عدسةٌ لالتقاط الضوء المستمدّ من المشهد. يستخدمُ التلسكوبُ الفلكيُّ مرآةً كبيرةً لالتقاط الضوء من النجوم والكواكب والمجرات البعيدة.

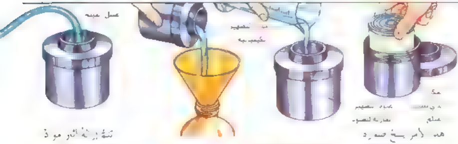


التقاط الصورة

تحدث ضغطةٌ على مغلاق العدسة، تنفتحُ الغالقُ لحظة من ثانية، فيسقطُ الضوء على الفيلم. يتألفُ الفيلمُ من سيلولويد أو بلاستيك ويغطى بطبقة حساسة رقيقة تدعى الطبقة الحساسة للضوء، وتحتوي على بلورات فضية صغيرة من بروميد في مادة رجراجة تدعى الجيلاتين. تتأثر بلورات البروميد الفضية بالضوء الذي يسقط عليها. لا بدَّ من تظهير الفيلم لمعرفة البلورات التي تأثرتْ بالضوء، وإظهار الصورة على الفيلم.

تظهير الفيلم

أولاً، يُلفُّ الفيلمُ على مكبٍّ ويوضعُ داخل علبة عازلة للضوء ثم تُسكبُ مادةُ التظهير وهي عبارةٌ عن مزيج من المواد الكيميائية التي تحوّل البلورات المتأثرة بالضوء إلى الرماديّ أو الفضيّ مسودّ. كلما زاد تأثير الضوء بها، ازدادتْ قتامة



هذا الأمر ينتج صورة [illegible] بحيث تكون مواد هي [illegible] معكوس صحيح

ثم يُسكبُ المثبّت لدوام الصورة الفوتوغرافية يحتوي [illegible] على مادة كيميائية [illegible] البروميد الفضيّ الذي لم يصبه [illegible]

تتمُّ إزالة آثار مواد التظهير والتثبيت الكيميائية وتجفف [illegible] قبل أن يُصنع



[illegible] الأميركيّ [illegible] [illegible] قبل عشر سنوات [illegible] كان [illegible] لابرادور [illegible]



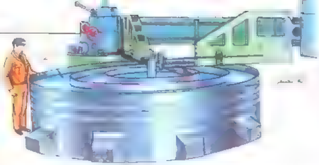
[illegible] وهو [illegible] في أميركا [illegible] [illegible]



[illegible]

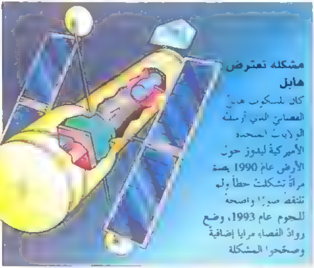


[illegible]



صناعة التلسكوب

[illegible] مرآة [illegible] من [illegible] كبيرة [illegible] شكل [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] في [illegible] في هاواي

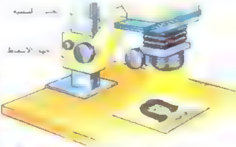


مشكلة تعترض هابل

كان تلسكوب هابل الفضائي الذي أرسلته الولايات المتحدة الأمريكية ليدور حول الأرض عام 1990 بصفة مرآة تشكلت خطأ ولم تلتقط صورًا واضحة للنجوم عام 1993، وضع رواد الفضاء مرايا إضافية وصححوا المشكلة

طباعة الصورة

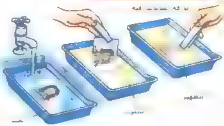
[illegible] لسلبية في قبضة فوق العدسة تركز العدسة صورة حادة للصورة السلبية على لوح في الأسفل



توضع قطعة من ورق [illegible] على اللوح [illegible] الضوء القوي [illegible] على [illegible]



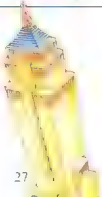
يظهر [illegible] [illegible] في مكانها





[illegible] 1927 [illegible] على آلة الطاعة، [illegible]

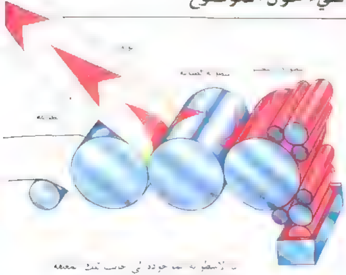
[illegible] 448 [illegible]







قبل اختراع الطِّباعة، كانت الكتبُ تُنسخُ يدويًا وهي عمليةٌ تستغرقُ وقتًا طويلاً. لذا لم تُطبعْ كتبٌ كثيرة. بدأتْ صناعةُ الورقِ والطباعةُ في الصين. ولكن أصبحت الكتبُ والصحفُ رخيصةً ووافرةً بعدَ أن أُعيدَ اكتشافُ هاتين العمليتين في أوروبا.



[illegible]

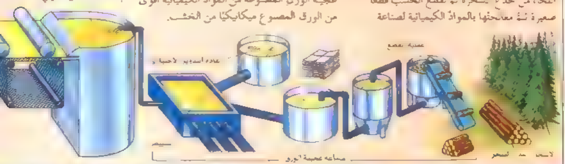
طباعة الكتب

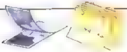
لإعداد كتاب كهذا، تُنقلُ الكلماتُ والصورُ على صفائح معدنية رقيقة عبر استخدام التصوير [illegible]

صناعة الورق

تُقطعُ ملايينُ الأشجار سنويًا لصناعة الورق [illegible] المحتاج من جذوع الشجرة ثم تُقطعُ الخشبُ قطعًا صغيرة ثمَّ تعالجتها بالموادُ الكيميائية لصناعة

عجينة الورق التي تُغسلُ وتُبيضُ أحيانًا [illegible] عجينة الورق المصنوعة من الموادّ الكيميائية أقوى من الورق المصنوع ميكانيكيًا من الخشب.











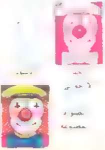


[illegible]



طباعة الصورة

لطباعة الصورة، لا بدّ من تفكيكها إلى نموذج من [illegible] لإنتاج الظّلال الرمادية أو السود [illegible] هذه النقاط [illegible] الصورة من خلال شاشة دقيقة. تبدو الصورةُ سوداء حيثُ تجتمعُ النقاطُ السودُ [illegible] يُطلقُ على الصور [illegible] النّصفية المدخلة (الصورة [illegible] اللون).



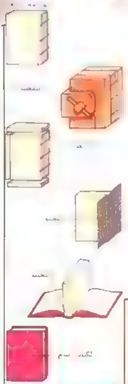
طباعة الصور الملونة

هناك أربعةُ ألوانٍ مجتمعة من الحبر تعدُّ ضرورية لطباعة الرسوم الملونة: الأصفر، الأزرقُ الداكن، الأحمرُ الأرجواني والأسود. إن نظرْتَ عن كثب، يمكنكَ رؤية [illegible] الملونة التي تشكّلُ هذه الصورة.

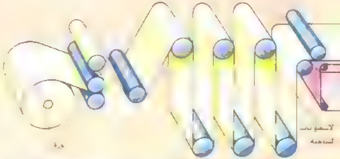


التجليد

[illegible] الكتاب داخل علبته أو غلافه ثمّ العملية بأكملها بسرعة فائقة بواسطة الآلة.



تُسحقُ عجينةُ الورقِ [illegible] في هذه المرحلة. تُمزجُ الإضافات مثل [illegible] الموادّ المبيِّضة أو الألوان. في آلة تصنيع الورق، تُبسطُ عجينة الورقِ المُمطّطة في صفحة رقيقة على حزام محزّز مصنوع من الأسلاك الرفيعة [illegible] الماء قبل انتقال الورق إلى [illegible] في الآلة. هنا يُكبس بين الأسطوانات الساخنة ثم يُلفُّ الورقُ الجديدُ ليشكّلَ لفافة كبيرة



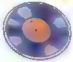
عمالقة صناعة الورق

يبلغُ عرض آلات صناعة الورق العملاقة 79 متراً، تصنعُ الورقَ بمعدل 900 متر في الدقيقة وتجفّف الماء من عجينة الورق في غضون ثوانٍ.









تنتجُ شركة كولومبيا في الولايات المتحدة الأميركية أوّل أسطوانة مطوّلة

كان الناسُ يؤلِّفونَ الموسيقى الخاصّةَ بهم قبلَ اختراعِ طُرُقِ تسجيلِ الموسيقى على الأقراصِ والأسطواناتِ والشرائطِ. قلّةٌ من الناسِ حضروا حفلاتٍ لموسيقيين ومغنّين معروفين. أما الآنَ فيحتفظُ الملايينُ بمجموعاتٍ من الأقراصِ ويعرفون جيدًا أحدثَ فِرَقِ البوب.

استديو التسجيل

تتمُّ معظمُ تسجيلاتِ موسيقى البوبِ في استديو التسجيل. تُسجَّلُ كلُّ آلةٍ موسيقيةٍ وصوتٍ على حدةٍ على الشريطِ ما يجعلُ من الأسهلِ تعديلَ التوازنِ بين الآلاتِ الموسيقيةِ والأصواتِ ويُسمحُ بإضافةِ مزيدٍ من الآلاتِ لاحقًا. تُدعى هذه العمليةُ نقلَ التسجيلِ. يؤدّي الموسيقيونَ ألحانَهم في غرفةٍ عازلةٍ للصوتِ. وفي غرفةٍ أخرى، يشغِّلُ تقنيُّ الصوتِ آلاتِ التسجيلِ الشريطيِّ ومضخِّماتِ الصوتِ ومُعدّاتِ خلطِ الأصواتِ.



التسجيل الصوتي المجسّم



للاستماعِ إلى التسجيلِ الصوتيِّ المُجسَّمِ، لا بدَّ من وضعِ مجهارينِ أو سمّاعتي الأذنِ. يعزفُ كلُّ شخصٍ مقطوعةً واحدةً مسجّلةً على شريطٍ أو قرصٍ. وفي جلسةِ التسجيلِ، تُستخدمُ أجهزةُ ميكروفونٍ منفصلةٌ لتسجيلِ كلِّ آلةٍ وكلِّ مغنٍّ. ثم تُمزجُ الأصواتُ المسجلةُ قبلَ صناعةِ الأسطوانةِ أو الشريطِ النهائيِّ.



خلط الأصوات

خلطُ الأصواتِ عمليةٌ إلكترونيةٌ تمزجُ كلَّ القنواتِ المسجلةِ في الاستديو لتحقيقِ صوتٍ نقيٍّ. يستخدمُ التقنيونَ آلةً تُدعى نضدَ التحكّمِ بالخلطِ إذ تأخذُ كلَّ الأصواتِ المسجلةِ وتنتجُ التسجيلَ الصوتيَّ المجسمَ النهائيَّ على شريطٍ رئيسي.

عام 1970 م



أدخلت الآلةُ الحاسوبيةُ التحكمِ (الروبوت) إلى مصانعِ السياراتِ في أوروبا وأميركا واليابان.

عام 1973 م



انتهت عمليةُ بناءِ برجِ سيرز في شيكاغو وهو المبنى الأكثرُ ارتفاعًا في العالم

عام 1979 م



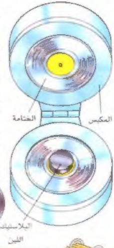
سوّقت شركةُ صوني اليابانيةُ أولَ مسجلةٍ محمولةٍ يمكنُها تشغيلُ شرائطَ صوتيةٍ مجسمةٍ عبرَ سمّاعتي رأسٍ خفيفتي الوزن.

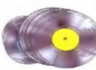
صناعة الأسطوانات

تُصنعُ الأسطواناتُ من الشريطِ الرئيسي. أولاً يُصنعُ الشريطُ الرئيسيُّ ثم يُعادُ تسجيلُ الأصواتِ على قرصٍ من الألومينيوم مغلّفٍ على أحدِ الجانبين بطلاءِ اللَّكِّ الأسود باستخدام آلة قطعِ الأقراص. تضمُّ الآلةُ إبرةَ قطعٍ من الياقوت أو الصفيرِ تتخذُ شكل V. تقطعُ الإبرةُ الساخنةُ حزًّا لولبيًّا في اللَّكِّ بينما يدورُ القرص.



ثم تُصنعُ نسخٌ من هذا القرص تتضمنُ مسارًا بارزًا بدلاً من الحزِّ اللولبي. يطلقُ على هذه الأقراص اسم الخاتمة.

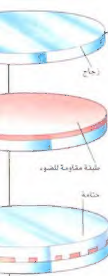




ويُصنعُ القرصُ الأخيرُ من خاتمتين، واحدةٌ لكلِّ جانبٍ من الأسطوانة. توضعُ كتلةٌ بلاستيكيةٌ لينةٌ بين الخاتمتين وتُكبسُ هاتانِ الأخيرتانِ معًا لوقتٍ قصيرٍ ثم تُفتحان لإطلاق الأسطوانة.

صناعة القرص المدمج

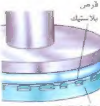
تبدأُ صناعةُ القرصِ المدمّجِ بقطعةٍ مسطّحةٍ ومستديرةٍ من الزجاجِ المصقولِ بدقّةٍ، ويُغلّفُ بطبقةٍ رقيقةٍ جدًا من مادةٍ بلاستيكيةٍ تدعى المادةَ الواقيةَ الضوئية.



يطلقُ اللايزرُ شعاعًا ضوئيًا حادًا ورفيعًا جدًا على القرصِ خلال دورانِه ما ينتجُ مسارًا لولبيًا من الثقوبِ الدقيقةِ على البلاستيك.

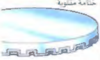


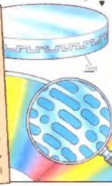
إن مواقعَ البلاستيكِ المعرضةَ للايزرِ ذائبةٌ الآن ما ينتجُ مسارًا على الزجاجِ في الأسفل. أصبحتْ نسخةٌ من القرصِ الزجاجيِّ أو الرئيسيِّ جاهزة.



وعلى النسخة، تتحولُ الثقوبُ الدقيقةُ إلى إسقاطات. تسمّى هذه الأقراصُ الخاتماتِ وتستخدمُ لكبسِ القرصِ المدمجِ من البلاستيكِ اللّين.

إن قرصَ البلاستيكِ الشفافِ مغلّفٌ بالألومينيوم على أحدِ الجانبين وبطلاءِ اللَّكِّ الوقائيِّ على الجانبِ الآخر.





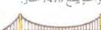
يبلغُ طولُ المسارِ اللولبيِّ 5.7 كيلومترات ويستلزمُ 30 مسارًا لتغطيةِ عرضِ شعرةٍ واحدةٍ من شعرِ الإنسان.

الأسطوانات الصغيرة

صُنعتْ أصغرُ أسطواناتٍ موسيقيةٍ عام 1923 لمنزلِ لعبةِ الملكةِ ماري وبلغ عرضُ الأسطواناتِ 33 ملم فقط. وكانتْ ستُّ أسطواناتٍ مختلفةٍ من بينها أسطوانةُ "ليحمِ الربُّ الملكَ".



افتتح جسرُ هامبر المعلق في انكلترا وهو الجسرُ المعلقُ الأطولُ في العالم والمؤلفُ من امتدادٍ واحدٍ يبلغ 1410 أمتار.







ظهر القرصُ المدمجُ الذي طوّرته شركةُ فيليبس بالتعاون مع سوني، شركةِ الأجهزةِ الالكترونيةِ اليابانية وسرعانَ ما باعتْ منها كمياتٍ فاقتْ عددَ الأسطواناتِ المطولةِ والشرائطِ المسجلة.



افتتح نفقُ المانش حيث تنقلُ السياراتُ والشاحناتُ على متنِ قطارٍ فائقِ السرعةِ في نفقٍ مزدوجٍ تحت البحرِ الفاصلِ بين فرنسا وانكلترا.





بُني أطولُ برجٍ مثبتٍ بالأسلاك، جسر النورماندي، فوق نهر السين في فرنسا ويبلغُ طوله 856 مترًا بين البرجين.



الفهرس



إكتشف...

مِمَّ يُصنعُ الزُّجاج؟

كيف تُبنى المنازل؟

كيف تعدّ الباستا يدويًا؟



هذا الكتابُ مليءٌ بوقائعَ مذهلة،
ورسومٍ بيانيّةٍ ملوّنةٍ رائعة.



صدر باللغة العربية:

- الديناصورات
- كيف يعمل جسدك
- الإختراعات
- الحشرات
- الحيوانا
- الأحوال
- الفضاء ال
- كوكب الأرض
- آلية عمل الأدوات
- كيف تُصنع الأشياء
- الحياة البحرية

ISBN 978-9953-523-77-4
9 789953 523774

مكتبة اسطفان